



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО «СамГТУ»,
д.т.н., профессор

_____ Д.Е. Быков
« 25 » _____ 2020 г.



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ
по направлению подготовки**

08.04.01 Строительство

код и наименование направления подготовки

образовательная программа подготовки

**«Промышленное и гражданское строительство.
Проектирование»**

наименование образовательной программы подготовки

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра, специалиста или магистра).

Лица, имеющие диплом магистра, могут быть зачислены только на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению **08.04.01 Строительство** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **08.03.01 Строительство** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению подготовки.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы рекомендуемой для подготовки.

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки **08.04.01 Строительство**, образовательная программа подготовки - **Промышленное и гражданское строительство: проектирование**.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится в письменной форме в соответствии с установленным приёмной комиссией СамГТУ расписанием.

На выполнение экзаменационной работы дается 3 часа (180 минут).

Варианты заданий (билеты) содержат 3 вопроса - по одному из каждого приведенного выше разделов: «Строительная механика зданий и сооружений», «Железобетонные и стальные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий», «Каменные конструкции», «Конструкции одноэтажных промышленных зданий», «Конструкции фундаментов».

Все задания требуют записи полного ответа. За ответ на каждый вопрос из задания, в зависимости от правильности и полноты его представления, поступающий может получить от 0 до 100 (сто) баллов.

Выполнение заданий оценивается предметной комиссией на основе ниже приведенных критериев.

Оценка в баллах	Критерий оценки выполнения заданий
100	Приведены верные определения указанных в вопросах понятий, логически правильная последовательность алгоритмов расчетов строительных конструкций. Имеются верные обоснования всех общих положений расчета и конструирования отдельных элементов и здания в целом. Показано умение проектировать и конструировать. Расчеты строительных конструкций подкреплены знаниями сопромата и строительной механики. Необходимые для

Оценка в баллах	Критерий оценки выполнения заданий
	иллюстрации ответа чертежи и схемы выполнены безошибочно. На расчетных схемах приведены все необходимые усилия, расчетные и геометрические параметры. Ответ детальный.
80-90	Приведены верные определения указанных в вопросах понятий, логически правильная последовательность алгоритмов расчетов строительных конструкций. Имеются верные обоснования всех общих положений расчета и конструирования отдельных элементов и здания в целом. Показано умение проектировать и конструировать. Расчеты строительных конструкций подкреплены знаниями сопромата и строительной механики. Необходимые для иллюстрации ответа чертежи и схемы выполнены безошибочно. На расчетных схемах приведены все необходимые усилия, расчетные и геометрические параметры. Возможны 1-2 негрубые ошибки или описки в алгоритме расчета, на схемах или чертежах, не влияющие на правильность ответа. Ответ подробный.
60-70	Приведены верные определения указанных в вопросах понятий, логически правильная последовательность алгоритмов расчетов строительных конструкций. Имеются верные обоснования всех общих положений расчета и конструирования отдельных элементов и здания в целом. Показано умение проектировать и конструировать. Возможны негрубые ошибки на чертежах и схемах. На расчетных схемах приведены основные усилия, расчетные и геометрические параметры. Возможны 2-3 негрубые ошибки или описки в алгоритме расчета, на схемах или чертежах, не влияющие на правильность ответа.
40-50	Приведены верные определения указанных в вопросах понятий, логически правильная последовательность алгоритмов расчетов строительных конструкций. Слабо обоснованы основные положения расчета и проектирования отдельных элементов и здания в целом. Показаны основы конструирования. Возможны негрубые ошибки на чертежах и схемах. На расчетных схемах приведены лишь некоторые усилия, расчетные и геометрические параметры. Возможны 2-3 негрубые ошибки или описки в алгоритме расчета, на схемах или чертежах, не влияющие на правильность ответа. При этом возможен неверный ответ
20-30	Приведены верные определения указанных в вопросах понятий, не соблюдается логически правильная последовательность алгоритмов расчетов строительных конструкций. Не обоснованы основные положения расчета и проектирования отдельных элементов и здания в целом. Не показано умение конструирования. Возможны ошибки на чертежах и схемах. На расчетных схемах не приведены усилия, расчетные и геометрические параметры. Возможны ошибки или описки в алгоритме расчета, на схемах или чертежах. При этом возможен неверный ответ
0	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным I критериям оценок в 20-30, 40-50, 60-70, 80-90, 100 баллов.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 Строительство**.

1. Сопротивление железобетона и элементы железобетонных конструкций.

Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона за рубежом и в России. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов – бетона и стальной арматуры. Условия, обеспечивающие совместную работу бетона и стальной арматуры. Особенности железобетона – образование трещин на стадии эксплуатации от растягивающих напряжений. Обычные свойства железобетона. Способы изготовления и возведения железобетонных конструкций. Область применения железобетона и перспективы развития.

1.1. Основные физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона

1.1.1. Основные физико-механические свойства бетона

Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура цементного бетона и ее влияние на физико-механические характеристики бетона. Сведения о физико-механических свойствах других бетонов (плотного силикатного, ячеистого, жаростойкого, кислотостойкого). Полимербетоны. Виды полимербетонов, их основные свойства и области применения.

Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призменная прочность бетона, прочность бетона при растяжении, местном сжатии. Свойства бетона при длительном, многократно повторном, ударном и сложном нагружении.

Деформативные свойства бетона. Объемные деформации – усадка и набухание бетона, температурные деформации. Коэффициент линейной температурной деформации и его зависимость от вида цемента, заполнителей и других факторов. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения. Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации.

Модуль деформации бетона: начальный модуль упругости, модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона, связь между ними. Коэффициент упругих и пластических деформаций. Предельные сжимаемость и растяжимость бетона. Коэффициент поперечных деформаций и модуль сдвига бетона.

Деформации при длительном нагружении. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на деформации ползучести. Кривые ползучести. Линейная и нелинейная ползучесть. Мера и характеристика ползучести бетона. Релаксация напряжений в бетоне.

Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Выносливость бетона.

Класс по прочности как статистическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости,

водонепроницаемости, средней плотности и по самоупрочнению. Общие сведения о назначении класса и марки бетона.

1.1.2. Арматура для железобетонных конструкций

Назначение арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды в зависимости от технологии изготовления, способа упрочнения, формы поверхности и способа применения при армировании конструкций (арматура ненапрягаемая и напрягаемая).

Жесткая арматура из прокатных профилей и области ее применения.

Прочностные и деформативные свойства арматурных сталей с площадкой текучести. Повышение прочности и уменьшение пластичности путем легирования и увеличения содержания углерода. Термическое упрочнение арматурных сталей. Условный предел текучести. Упрочнение горячекатаной арматурной стали вытяжкой в холодном состоянии. высокопрочная арматурная проволока. Модуль упругости арматурных сталей.

Пластичность, свариваемость, хладноломкость, реологические свойства (релаксация напряжений) арматурных сталей. Усталостное разрушение и динамическое упрочнение. Влияние на механические свойства арматуры высокотемпературного нагрева.

Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики. Рекомендации по использованию арматуры в различных конструкциях. Учет характера действующих нагрузок, расчетной температуры и условий эксплуатации железобетонных конструкций.

Арматурные сварные изделия – каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди и пучки. Сварные соединения арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах.

Неметаллическая арматура.

1.1.3. Основные физико-механические свойства железобетона

Техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона. Два способа создания предварительного напряжения: натяжение арматуры на упоры, натяжение арматуры на бетон. Механическое, электротермическое и электротермомеханическое натяжение напрягаемой арматуры.

Сцепление арматуры с бетоном. Влияние выступов на поверхности арматуры, сил трения и склеивания арматуры с бетоном на прочность сцепления. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров.

Усадка железобетона и перераспределение напряжений в арматуре и бетона сжатого элемента вследствие ползучести. Совместное действие усадки и ползучести.

Защитный слой бетона. Факторы, влияющие на назначение толщины защитного слоя: вид и класс бетона, вид и диаметр арматуры, габаритные размеры сечения элемента, условия эксплуатации и др.

Коррозия железобетона и меры защиты от нее. Армополимербетон. Особенности заводского изготовления железобетонных конструкций и основные технологические схемы: поточно-агрегатная, стендовая, конвейерная.

1.2. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций

1.2.1. Экспериментальные данные о работе железобетона под нагрузкой

Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона. Три стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов и характер разрушения их при изгибе, при внецентренном сжатии и внецентренном растяжении. Влияние предварительного напряжения. Процесс образования и раскрытия трещин.

Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Понятие приведенного сечения.

Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям. Основные положения метода, его преимущества и недостатки.

Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Понятие предельного состояния конструкции. Сущность расчета по двум группам предельных состояний: несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости) и пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкости, деформациям).

Основные нормативные документы, используемые при расчете железобетонных конструкций.

Расчетные факторы - нагрузки и прочностные характеристики бетона и арматуры, их случайная изменчивость.

Классификация нагрузок по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузкам и по назначению сооружения. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний.

Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты надежности по бетону при сжатии и растяжении. Коэффициенты условий работы бетона.

Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты надежности по арматуре. Коэффициенты условий работы арматуры.

Три категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.

Основные положения расчета по предельным состояниям (запись расчетных неравенств).

Предварительное напряжение в арматуре и бетоне. Начальные напряжения в арматуре. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Предельные напряжения обжатия в бетоне. Установление класса бетона в зависимости от класса напрягаемой арматуры. Потери предварительных напряжений в арматуре. Усилие обжатия бетона. Напряжения в бетоне при обжатии.

1.2.2. Общий случай расчета прочности нормальных сечений стержневых железобетонных элементов

Два случая разрушения нормального сечения: первый случай - разрушение вследствие текучести растянутой арматуры, второй случай - разрушение по сжатому бетону. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона и условия разрушения в обоих случаях. Предельные значения коэффициента армирования.

1.3. Изгибаемые элементы

Конструктивные особенности изгибаемых элементов. Общие сведения об изгибаемых элементах: балках, плитах. Рациональные формы сечений изгибаемых элементов. Особенности армирования обычных и предварительно напряженных элементов.

Экспериментальные данные о характере разрушения элементов по нормальным и наклонным сечениям. Расчет прочности по нормальным сечениям предварительно напряженных элементов и без предварительного напряжения любого профиля, симметричного относительно силовой плоскости.

Изгибаемые элементы прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Рекомендации по определению рациональных размеров сечения. Основные расчетные формулы. Использование вспомогательных табличных коэффициентов. Алгоритм расчета площади поперечного сечения арматуры.

Элементы прямоугольного профиля с двойной ненапрягаемой арматурой. Алгоритм расчета площади поперечного сечения растянутой и сжатой арматуры.

Два расчетных случая для элементов таврового профиля. Признаки расчетных случаев. Расчетные формулы для случая, когда граница сжатой зоны проходит в ребре сечения.

Максимальные и минимальные коэффициенты армирования элемента нормального сечения. Особенности предельного состояния наклонного сечения изгибаемого элемента. Возможные случаи разрушения элемента по наклонному сечению: действие поперечной силы, действие момента, раздробление сжатого бетона в полосе между наклонными трещинами.

Расчетные формулы для проверки прочности наклонного сечения при действии поперечной силы и изгибающего момента. Расчет поперечных стержней и отгибов. Алгоритм проверки прочности наклонного сечения при наличии поперечных стержней. Конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонных сечений на действие момента: анкеровка продольной растянутой арматуры на опорах и при обрыве ее в части пролета.

Сведения о конструкции сборных и монолитных балок и плит. Разрезные и неразрезные балки. Ребристые и пустотные сборные плиты. Особенности армирования сборных и монолитных элементов сварными каркасами, сетками и отдельными стержнями. Требования к размещению арматуры в поперечных сечениях элементов.

Особенности армирования предварительно напряженных элементов. Размещение напрягаемой арматуры в поперечном сечении элемента. Анкеровка напрягаемой арматуры и местное усиление концевых участков предварительно напряженных элементов.

1.4. Сжатые элементы

Общие понятия. Виды элементов, подверженных внецентренному сжатию. Конструктивные особенности сжатых элементов с гибкой продольной арматурой и хомутами. Оптимальные проценты армирования. Рекомендуемые классы бетона и арматуры.

Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Основные допущения, принимаемые при расчете. Алгоритм расчета.

Расчет прочности внецентренно сжатых элементов при расчетных эксцентриситетах. Расчетные и случайные эксцентриситеты. Расчет элементов любого б. симметричного профиля, сжатых в плоскости симметрии. Два расчетных случая: случай 1 (случай больших эксцентриситетов сжимающей силы, разрушение вследствие текучести растянутой арматуры) и случай 2 (случай малых эксцентриситетов сжимающей силы, разрушение по сжатому бетону). Расчетные формулы и условия, определяющие расчетные случаи. Учет дополнительного прогиба и длительной действующей части нагрузок.

Алгоритм расчета прочности и армирования сжатых элементов прямоугольного, таврового и двутаврового сечений. Расчетные формулы для прямоугольного сечения. Алгоритм проверки несущей способности элементов в обоих расчетных случаях. Алгоритм расчета арматуры в случае больших эксцентриситетов. Случай

симметричного армирования. Алгоритм расчета симметричного армирования для случая малых эксцентриситетов. Расчетные формулы для элементов таврового и двутаврового сечений в зависимости от расположения сжатой зоны. Алгоритм расчета арматуры для случаев больших и малых эксцентриситетов.

Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Сущность косвенного армирования. Косвенное армирование сетками, кольцами и спиральями. Приведенное сопротивление бетона с косвенным армированием. Формула для расчета приведенного сопротивления бетонов в зависимости от вида косвенной арматуры.

Усиление концевых участков сжатых элементов. Расчет на местное сжатие.

1.5. Растянутые элементы

Элементы железобетонных конструкций, работающие на центральное и внецентренное растяжение. Конструктивные особенности растянутых элементов. Применение предварительного напряжения.

Расчет прочности центрально растянутых элементов.

Два расчетных случая для внецентренно растянутых элементов: случай приложения продольной силы между арматурой и случай приложения продольной силы вне расстояния между арматурой (возникновение сжатой зоны). Расчетные формулы для элементов симметричного сечения произвольной формы. Частный случай внецентренно растянутых элементов прямоугольного профиля.

1.6. Трещиностойкость и перемещение железобетонных элементов

Расчет трещиностойкости железобетонных элементов. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, центрально растянутых, изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов, предварительно напряженных и без предварительного напряжения. Основные предпосылки и допущения, используемые при расчете железобетонных элементов по образованию трещин. Определение момента образования трещин по способу ядерных точек. Расчет по образованию наклонных трещин.

Общие положения расчета ширины раскрытия трещин. Факторы, влияющие на ширину раскрытия трещин. Учет влияния начальных трещин в бетоне сжатой зоны предварительно напряженных элементов. Расчет по закрытию трещин.

Расчет по деформациям. определение кривизны оси и жесткости изгибаемых и внецентренно нагруженных элементов на участках без трещин и с трещинами. Учет влияния предварительного напряжения и длительности действия нагрузки. Определение прогибов элемента по кривизне. Расчет осредненной жесткости элементов с учетом трещин в растянутых зонах. Учет влияния деформаций сдвига.

2. Сопротивление стальных конструкций.

Краткие исторические сведения о возникновении и развитии стальных конструкций за рубежом и в России. Номенклатура и область применения металлических конструкций. Основные особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования. Способы изготовления и возведения стальных конструкций. Область применения стальных конструкций и перспективы развития.

2.1. Элементы металлических конструкций

2.1.1. Основные свойства и работа материалов, применяемых в строительных металлических конструкциях. Стали и алюминиевые сплавы. Стали. Алюминиевые сплавы. Работа стали под нагрузкой.

2.1.2. Основы расчета металлических конструкций.

Основные положения расчета металлических конструкций. Метод расчета по предельным состояниям. Нагрузки и воздействия. Нормативные и расчетные сопротивления. Коэффициенты надежности по назначению. Предельные состояния металлических конструкций и определение усилий в их элементах. Работа под нагрузкой расчет элементов конструкций. Виды напряжений и их учет при расчете элементов металлических конструкций. Условие пластичности. Учет развития пластических деформаций при расчете конструкций. Предельные состояния и расчет растянутых элементов. Предельные состояния и расчет изгибаемых элементов. Предельные состояния и расчет стержней, сжатых осевой силой. Предельные состояния и расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов. Кручение, расчет на кручение элементов конструкций. Проверка местной устойчивости элементов. Предельные состояния и расчет элементов металлических конструкций при воздействии переменных нагрузок (проверка усталости). Расчет элементов стальных конструкций на прочность с учетом хрупкого разрушения.

2.2. Сортамент

Характеристика основных профилей сортамента. Сталь листовая. Уголкового профиля. Швеллеры. Двутавры. Тонкостенные профили. Трубы. Холодногнутые профили. Различные профили и материалы, применяемые в строительстве. Профили из алюминиевых сплавов

2.3. Сварные соединения

Виды сварки и их характеристика. Виды сварных соединений, классификация швов и их характеристика. Виды сварных соединений. Сварные швы. Термическое влияние сварки на соединения. Структурные и химические изменения металла в зоне соединения. Температурные напряжения и деформации при сварке. Работа и расчет сварных соединений. Работа и расчет соединений стыковых швов. Работа и расчет соединений, выполненных угловыми швами. Работа и расчет комбинированных соединений. Особенности работы и расчета сварных соединений при действии динамических и вибрационных нагрузок. Конструктивные требования к сварным соединениям. Особенности сварки конструкций из алюминиевых сплавов. Примеры расчета сварных соединений

2.4. Болтовые и заклепочные соединения

Виды и общая характеристика соединений. Болтовые соединения. Заклепочные соединения. Работа и расчет болтовых соединений. Работа и расчет на сдвиг при действии статической нагрузки. Работа и расчет соединений на растяжение. Работа и расчет соединений на сдвиг при повторных нагрузках. Конструирование болтовых и заклепочных соединений. Типы болтовых и заклепочных соединений. Размещение болтов.

2.5. Балки и балочные конструкции

Общая характеристика балочных конструкций. Типы балок. Компоновка балочных конструкций. Настилы балочных клеток. Прокатные балки. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок. Проверка жесткости балок. Учет пластической работы материала в неразрезных и заделанных балках. Компоновка и подбор сечений составных балок. Высота балок. Толщина стенки. Поясные уголки балок с поясными соединениями на заклепках и высокопрочных болтах. Горизонтальные листы поясов. Подбор сечения балок. Изменение сечения балки по длине. Проверка прочности, прогибов и устойчивости составных балок. Проверка прочности и прогиба балки. Проверка и обеспечение общей устойчивости балки. Проверка и обеспечение местной

устойчивости элементов балок. Проектирование конструкций составных балок. Соединение поясов балки со стенкой. Стыки балок. Опираия и сопряжения балок. Пути совершенствования балочных конструкций. Бистальные балки. Особенности проектирования балок из алюминиевых сплавов. Предварительно напряженные балки. Балки с гибкой стенкой. Балки с перфорированной стенкой.

2.6. Колонны и стержни, работающие на центральное сжатие

Общая характеристика. Сплошные колонны. Сквозные колонны. Типы сквозных колонн. Влияние решеток на устойчивость стержня сквозной колонны. Выбор расчетной схемы и типа колонны. Выбор расчетной схемы. Выбор типа сечения колонны. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня. Сплошные и сквозные колонны. Базы колонн. Типы и конструктивные особенности. Расчет и конструктивное оформление баз с траверсой и консольными ребрами. Расчет и конструктивное оформление базы при фрезерованном торце стержня колонны. Оголовки колонн и сопряжение балок с колоннами. Типы сопряжений. Конструирование и расчет оголовков колонн

2.7. Фермы

Системы ферм и область их применения в строительных конструкциях. Компоновка конструкций ферм. Очертание ферм. Генеральные размеры ферм. Системы решеток ферм и их характеристика. Панели ферм. Устойчивость ферм. Связи. Унификация и модулирование геометрических размеров ферм. Строительный подъем. Расчет и действительная работа ферм. Определение расчетной нагрузки. Определение усилий в стержнях ферм. Особенности работы ферм под нагрузкой. Расчетная длина сжатых стержней и предельная гибкость. Определение расчетной длины сжатых стержней. Предельные гибкости стержней. Типы ферм. Стержни легких ферм. Стержни тяжелых ферм. Подбор сечений стержней легких ферм общие положения. Подбор сечений сжатых стержней. Подбор сечений растянутых стержней. Подбор сечений стержней при действии продольной силы и момента (внецентренное сжатие). Подбор сечений стержней по предельной гибкости. Подбор сечений стержней тяжелых ферм. Конструкции легких ферм. Общие требования к конструированию. Фермы из одиночных уголков. Фермы из парных уголков. Фермы с поясами из широкополочных тавров. Фермы с поясами из широкополочных двутавров и решеткой из прямоугольных гнутосварных профилей. Трубчатые фермы. Фермы из гнутых профилей. Узлы тяжелых ферм. Общие требования к конструированию узлов. Узлы на болтах или заклепках. Узлы ферм при монтажной сварке. Узлы тяжелых трубчатых ферм. Предварительно напряженные фермы. Конструктивные решения и основы работы ферм. Основы расчета ферм.

3. Железобетонные и стальные конструкции многоэтажных промышленных и гражданских зданий

Основные требования к сборным железобетонным и стальным конструкциям зданий. Типизация сборных элементов, номенклатура и каталоги сборных элементов.

Деформационные швы - температурные и осадочные, требования к их расположению, конструктивные схемы швов.

Стыки и концевые участки сборных железобетонных и стальных элементов многоэтажных зданий. Виды стыков по расчетно-конструктивным признакам и

особенности их конструкции. Конструктивные, заводские и монтажные требования к стыкам. Сварка выпусков арматуры в стыках.

Особенности армирования предварительно напряженных элементов. Размещение напрягаемой арматуры в поперечном сечении элемента. Анкеровка напрягаемой арматуры и местное усиление концевых участков предварительно напряженных элементов.

3.1. Железобетонные и стальные перекрытия

Общие сведения о конструкции сборных и монолитных балок и плит. Разрезные и неразрезные балки. Ребристые и пустотные сборные плиты. Особенности армирования сборных и монолитных элементов сварными каркасами, сетками и отдельными стержнями. Требования к размещению арматуры в поперечных сечениях элементов.

Плоские перекрытия многоэтажных зданий и их основные виды - балочные и безбалочные.

Компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок.

Компоновка конструктивной схемы ребристого стального перекрытия с балочными плитами, особенности расчета и конструирования плиты, второстепенных и главных балок.

Конструктивные схемы ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру, особенности расчета по методу предельного равновесия плит.

Особенности конструктивных решений монолитных, сборно-монолитных и сборных безбалочных покрытий.

Плоские безбалочные перекрытия из сборных железобетонных элементов. Компоновка конструктивной схемы перекрытия. Конструкция пустотных и ребристых плит. Применение в плитах сварных сеток, каркасов и напрягаемой арматуры. Особенности расчета армирования пустотных и ребристых плит.

Конструкции ригелей балочных перекрытий. Основы расчет железобетонных конструкций по методу предельного равновесия. Основные принципы метода. Образование пластических шарниров и перераспределение изгибающих моментов при предельном равновесии статически неопределимой балки. Статический и кинематический способы метода предельного равновесия. Расчет ригеля методом предельного равновесия с перераспределением моментов. Армирование ригеля с учетом огибающей эпюры перераспределенных моментов. Построение эпюры моментов по назначенному армированию.

3.2. Конструкции многоэтажных каркасных и панельных зданий.

Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Общие сведения о каркасных, бескаркасных и комбинированных системах и областях их применения.

Связевая, рамно-связевая и рамная системы производственных зданий.

Компоновка конструктивной схемы панельных зданий, стыковые соединения. Вертикальные связевые сплошные диафрагмы и диафрагмы с проемами, монолитные ядра жесткости. Принцип расчета и конструирования.

Железобетонные фундаменты мелкого заложения. Классификация железобетонных фундаментов. Отдельные, ленточные и сплошные фундаменты, области их применения.

Конструкции сборных монолитных отдельных фундаментов колонн. Расчет центрально нагруженных фундаментов. Особенности расчета внецентренно нагруженных отдельных фундаментов. Фундаментные балки, конструктивные решения, схемы армирования.

4. Каменные конструкции

Физико-механические свойства каменных кладок. Основы расчета по предельным состояниям.

Общие сведения. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Прочность каменной кладки при сжатии, растяжении. Факторы, влияющие на прочность кладки. Деформативность каменной кладки. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет каменной кладки по предельным состояниям. Расчетные сопротивления каменной кладки. Коэффициенты условий работы.

Расчет неармированной каменной кладки при сжатии. Расчет прочности центрально-сжатых элементов. Определение расчетной длины, коэффициента продольного изгиба. Учет длительности действия нагрузки. Расчет каменной кладки на смятие.

Армокаменные конструкции. Расчет и проектирование. Сетчатое армирование кладки, основные конструктивные требования, максимальный и минимальный процент армирования. Расчет каменных конструкций с сетчатым армированием при центральном и внецентренном сжатии. Продольное армирование каменной кладки, конструктивные требования, расчет.

Расчет прочности изгибаемых элементов. Виды конструкций, работающие на изгиб. Расчет прочности при действии момента и поперечной силы.

Расчет по образованию и раскрытию трещин. Основные положения расчета; требования, предъявляемые каменной кладке по трещиностойкости. Расчет по деформациям растянутых поверхностей.

Проектирование каменных конструкций зданий. Конструктивные схемы каменных зданий. Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Расчет стен на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчет перемычек и стен подвала.

Каменные конструкции, возводимые в зимнее время. Конструктивные требования. Влияние замораживания на раствор и кладку. Расчет зимней кладки в стадии первого оттаивания и для периода законченного строительства.

5. Конструкции одноэтажных промышленных зданий

Классификация одноэтажных производственных зданий по конструктивным признакам. Конструктивные схемы зданий.

Виды одноэтажных производственных зданий, количество пролетов. Тип кровли, крановое оборудование. Конструктивные схемы зданий. Компоновка конструктивной схемы здания, привязка элементов к разбивочным осям. Устройство температурно-деформационных швов.

Поперечные рамы здания. Состав поперечной рамы каркаса: стропильные конструкции, колонны, фундаменты. Продольные рамы. Обеспечение пространственной жесткости каркасного здания. Вертикальные и горизонтальные связи.

Расчет поперечной рамы здания. Расчетные схемы рам. Определение усилий в элементах рамы. Учет пространственной работы каркаса здания.

Конструктивные схемы покрытий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Железобетонные плиты покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы бетона арматурной стали.

Железобетонные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые классы бетона и арматуры.

Железобетонные фермы покрытий. Классификация железобетонных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов. Подстропильные фермы.

Стальной профилированный настил его конструктивные решения, типы поперечных сечений, применяемые виды, классы стали.

Стальные балки покрытий, их конструктивные решения, типы поперечных сечений.

Стальные фермы покрытий. Классификация стальных ферм покрытий и их конструктивные решения. Конструирование элементов и узлов. Подстропильные фермы.

Арки покрытия. Конструкции и схемы армирования.

Подкрановые балки. Конструктивные решения подкрановых балок, особенности расчета и конструирования.

Колонны. Типы поперечных сечений колонн: сплошные, двухветвевые, квадратные, прямоугольные, круглые. Расчет и проектирование консолей колонны.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Байков В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. 6-е изд. / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: АСВ, 2010. - 768 с.: ил.
2. Бондаренко В.М. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов / В.М. Бондаренко, О.Р. Бакиров, В.Г. Назаренко, В.И. Римшин. – М.: Стройиздат, 2004. – 876 с.
3. Попов Н.Н. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: Учебник для студентов строительных специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и до. / Н.Н. Попов, А.В. Забегаев. – М.: Высш. школа, 1989. - 400 с.
4. Кумпяк О.Г. Железобетонные и каменные конструкции. / О.Г. Кумпяк, З.Р. Галяутдинов, О.Р. Пахмурин, В.С. Самсонов / под ред. д.т.н., проф. О.Г. Кумпяка. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2011. – 672 с.
5. СНиП 52-1-2003. Бетонные и железобетонные конструкции.
6. СП 63.13330.2012. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции.
7. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101- 2003). ЦНИИПромзданий, НИИЖБ. - М.: ОАО «ЦНИИПромзданий, 2005. – 214 с.
8. Мурашкин Г.В. Лабораторный практикум по железобетонным и каменным конструкциям / Г.В. Мурашкин, А.И. Снегирева. – М.: Ассоциация строительных вузов, 2006. – 120 с.
9. СП 16.13330.2017 Свод правил по проектированию и строительству Стальные конструкции.
10. СП 22.13330.2016 Свод правил по проектированию и строительству. Основания зданий и сооружений.
11. Бекетов А. Н., Механика грунтов, основания и фундаменты. 2015. – 501 с.
12. Беленя Е.И. Металлические конструкции. 1986. – 520 с.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
“Самарский государственный
технический университет”



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

*Факультет промышленного и гражданского строительства
Кафедра строительных конструкций
Направление подготовки магистра: 080401.01- «Строительство»
Программа подготовки магистра: – « Промышленное и гражданское
строительство: проектирование»*

СОСТАВ БИЛЕТА:

1. Схемы разрушения и основы расчета прочности изгибаемых железобетонных элементов по нормальным сечениям.
2. Изобразите конструктивные решения жесткого и шарнирного узлов сопряжения стального ригеля с колонной в раме многоэтажного здания. Покажите схему внутренних усилий в сопряжениях.
3. Материалы для каменных конструкций. Природные и искусственные камни. Растворы для каменных кладок. Физико-механические свойства каменных кладок.

СОСТАВИЛ: к.т.н., доцент В.В. Репекто “УТВЕРЖДАЮ”: зав.кафедрой, к.т.н., доцент А.Н. Аleshин

_____ (подпись)

(подпись)

Дата: 1 июня 2019г.

_____ Дата: 1 июня 2019г.